

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10232113 A**(43) Date of publication of application: **02 . 09 . 98**

(51) Int. Cl.

**G01B 11/14**  
**G01M 11/00**  
**G02F 1/13**

(21) Application number: **09052259**(22) Date of filing: **20 . 02 . 97**(71) Applicant: **HITACHI ELECTRON ENG CO LTD**

(72) Inventor: **AIKO KENJI**  
**MORIGUCHI YASUYUKI**

**(54) METHOD FOR MEASURING GAP BETWEEN  
 ELECTRODES OF LIQUID CRYSTAL CELL**

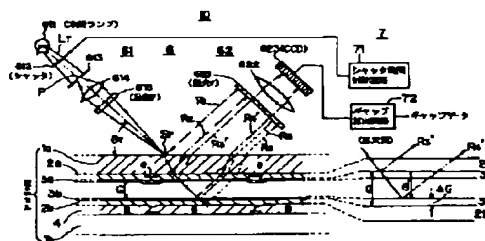
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To properly measure the gap with the electrode plate opposite to the pixel electrode plate of a liquid crystal cell.

**SOLUTION:** A luminous flux LT of a mercury lamp 611 is outputted for a proper amount of time by controlling a shutter 612, is focused to a spot Sp of excitation light (ultraviolet rays or near ultraviolet rays) by a pin hole p, a focusing lens 614, and an excitation filter 615, is projected to the surface of a first glass substrate 1a and is transmitted through each layer, excitation light reflected by the surface of each layer is eliminated, fluorescence R3' and R4' generated on the surface of both alignment layers 3a and 3b are transmitted and the images are formed at the element of a CCD sensor 623 by an image-focusing lens 622, a gap G' between the surfaces of both alignment layers 3a and 3b is calculated from the gap of both elements whose images are formed, and a thickness  $\Delta G$  of the alignment layer 3b is added to it, thus obtaining the dimension of the a gap G between a picture element electrode plate 2a and the counter electrode plate 2b. As a result, by using fluorescence and a fluorescence transmission

filter, unneeded reflection light of each layer is eliminated, thus positively and accurately measuring the gap G.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-232113

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月2日

(51) IntCl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

G 0 1 B 11/14

G 0 1 B 11/14

Z

G 0 1 M 11/00

G 0 1 M 11/00

T

G 0 2 F 1/13

1 0 1

G 0 2 F 1/13

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-52259

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月20日

(71) 出願人 000233480

日立電子エンジニアリング株式会社  
東京都渋谷区東3丁目16番3号

(72) 発明者 愛甲 健二

東京都渋谷区東3丁目16番3号 日立電子  
エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 森口 泰之

東京都渋谷区東3丁目16番3号 日立電子  
エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 梶山 信是 (外1名)

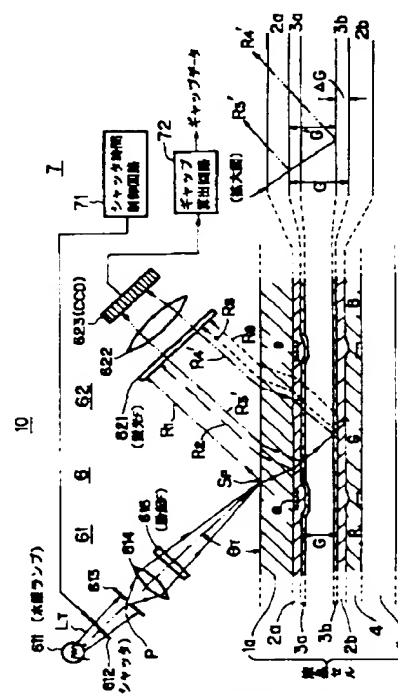
(54) 【発明の名称】 液晶セルの電極間ギャップ測定方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶セルの画素電極板対向電極板のギャップを正しく測定する。

【解決手段】 水銀ランプ611の光束 $L_T$ を、シャッタ612を制御して適当な時間出力し、ピンホールpと集束レンズ614、励起フィルタ615により、励起光（紫外線または近紫外線）のスポット $S_p$ に集束し、これを第1のガラス基板1aの表面に投射して各層を透過させ、蛍光透過フィルタ621により、各層の表面が反射する励起光を除去し、両配光膜3a、3bの表面に発生する蛍光 $R_3'$ 、 $R_4'$ を透過させて、結像レンズ622によりCCDセンサ623の素子に結像させ、結像した両素子の間隔より両配光膜3a、3bの表面間のギャップ $G'$ を算出し、これに配光膜3bの厚さ $\Delta G$ を加えて、画素電極板2aと対向電極板2b間のギャップ $G$ の寸法とする。

【効果】 蛍光と蛍光透過フィルタの使用により、各層の無用な反射光が除去されて、ギャップ $G$ を確実・正確に測定できる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】裏面側に画素電極板と配向膜が順次に積層された第1のガラス基板と、表面側にカラーフィルタと対向電極板および配向膜が順次に積層された第2のガラス基板とを、該画素電極板と該対向電極板を所定の寸法のギャップをなして対面させ、該両配向膜間のギャップ内に液晶を注入して構成される液晶セルにおいて、該液晶が未注入の状態の未完成の液晶セルを測定対象とし、光軸が前記第1のガラス基板の表面对して適当な傾斜角をなし、励起光を発生する光源と集束レンズとを有する投光系と、光軸が該投光系に対して対称的な方向をなし、蛍光透過フィルタと結像レンズおよびCCDセンサを有する受光系とをそれぞれ設け、該励起光を該集束レンズによりスポットに集束して該第1のガラス基板の表面に投射し、該蛍光透過フィルタにより、該第1のガラス基板、画素電極板、対向電極板、カラーフィルタの、それぞれの表面が反射する励起光を除去し、該励起光により該両配光膜の表面に発生する蛍光を透過させて、該結像レンズにより該CCDセンサの素子にそれぞれ結像させ、該蛍光が結像した両素子の間隔より該両配光膜の表面間のギャップ寸法を算出し、該算出された寸法に該配光膜の厚さを加えて、前記画素電極と対向電極間のギャップ寸法とすることを特徴とする、液晶セルの電極間ギャップ測定方法。

【請求項2】前記投光系の光源に水銀ランプを使用し、該水銀ランプの発光する紫外線または近紫外線を前記励起光とし、該水銀ランプの各種の波長を含む光束より該励起光を選択して透過する励起フィルタと、該励起光の投射時間を制御するシャッタとを該投光系に設けたことを特徴とする、請求項1記載の液晶セルの電極間ギャップ測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶セルの電極間のギャップ寸法の測定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近多用されているカラー液晶パネルは液晶セルやTFT基板などを積層して製作される。図2は液晶セルの断面を示す。液晶セルは、第1のガラス基板1aの裏面（下側）に、透明な画素電極板2aと配向膜3aを順次に積層し、第2のガラス基板1bの表面（上側）に、カラーフィルタ4と透明な対向電極板2bおよび配向膜3bを順次に積層し、画素電極板2aと対向電極板2bとを所定の寸法のギャップGをなして対面させ、両配向膜3a、3b間のギャップG'内に液晶（LCD）を注入して構成される。両ガラス基板1a、1bの厚さは、液晶パネルのサイズにより異なるが1mm前後、両電極板2a、2bは数 $\mu$ m以下であり、両配向膜3a、3bは500nm程度の微小厚である。なお画素電極板2aには、カラーフィルタ4の各カラー素子

RGBに対する画素電極eが配列されている。

【0003】液晶セル内の液晶は、印加電圧が変化すると透過率が変化して照明された光を透過または遮断するもので、印加電圧の変化に対する透過率の変化特性が急峻なほど電圧感度がよくて、望ましい。この変化特性の急峻度は液晶材の種類により異なり、また画素電極板2aと対向電極板2bのギャップGの寸法に依存して大きく変化するもので、最適の急峻度はギャップGが、例えば約10 $\mu$ mのときえられる。このようにギャップGは急峻度に影響するので、これを測定してその適否が検査されている。以下、図2により従来のギャップ測定方法を説明する。

【0004】図2において、液晶セルを測定対象とすると、注入された液晶5が測定に悪影響を及ぼすので、これが未注入の状態、すなわち未完成の液晶セルが測定対象とされる。第1のガラス基板1aの表面に対して適当な傾斜角 $\theta_T$ 、例えば45°で直径 $\phi$ が数 $\mu$ mの白色光を投射する。投射された白色光は、ガラス基板1a、画素電極板2a、両配向膜3a、3b、対向電極板2b、カラーフィルタ4を順次に透過する。この間、それぞれの表面（上面）は正反射方向に反射光R<sub>1</sub>～R<sub>6</sub>（図では便宜上、それぞれの光軸を示す）を反射し、これらがCCDセンサに入射して対応する各素子にそれぞれ受光される。なお、画素電極板2aの画素電極eも測定を邪魔するので、白色光はこれを避けるように投射される。ギャップGの測定には、画素電極板2aの下面、すなわちこれに接触した配向膜3aの表面の反射光R<sub>3</sub>と、対向電極板2bの表面の反射光R<sub>5</sub>とが必要であり、これ以外の反射光R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>4</sub>、R<sub>6</sub>は無用であるので、これらの位置の順序関係により、反射光R<sub>3</sub>、R<sub>5</sub>を受光した素子を識別し、両素子の間隔よりギャップGの寸法が算出されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】さて、上記の各反射光R<sub>1</sub>～R<sub>6</sub>は、すべてがかならずしも明確なものではなく、強度の弱い不鮮明なものや、反対に各層の裏面の反射光もありうる。このため、各素子のうちから反射光R<sub>3</sub>、R<sub>5</sub>を受光した両素子を正しく識別することは難しい場合があり、そのような場合にはギャップGは正しく測定されず、または測定が不可能となる。そこで、無用な反射光を除去して必要な反射光のみをCCDセンサに受光し、ギャップGを正しく測定する手段が要請されている。この発明は、以上に鑑みてなされたもので、無用な反射光を除去して必要な反射光のみをCCDセンサに受光し、ギャップGを正しく測定する手段を課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は液晶セルの電極間ギャップ測定方法であって、液晶が未注入の状態の未完成の液晶セルを測定対象とする。光軸が第1のガラス基板の表面对して適当な傾斜角をなし、励起光を発生

(3)

する光源と集束レンズとを有する投光系と、光軸が投光系に対して対称的な方向をなし、蛍光透過フィルタと結像レンズおよびCCDセンサを有する受光系とをそれぞれ設ける。励起光を集束レンズによりスポットに集束して第1のガラス基板の表面に投射し、蛍光透過フィルタにより、第1のガラス基板、画素電極板、対向電極板、カラーフィルタの、それぞれの表面が反射する励起光を除去し、励起光により両配光膜の表面に発生する蛍光を透過させて、結像レンズによりCCDセンサの素子にそれぞれ結像させ、蛍光が結像した両素子の間隔より両配光膜の表面間のギャップ寸法を算出し、これに配光膜の厚さを加えて、画素電極板と対向電極板間のギャップ寸法とする。上記において、投光系の光源に水銀ランプを使用し、これが発光する紫外線または近紫外線を励起光とし、水銀ランプの各種の波長を含む光束より励起光を選択して透過する励起フィルタと、励起光の投射時間を制御するシャッタを投光系に設ける。

【0007】

【発明の実施の形態】上記のギャップ測定方法は、配向膜を形成する配向剤が、例えば有機シランなどの有機物であって、適当な波長の励起光を照射すると、これと異なる波長の蛍光をよく発生し、他の構成要素のガラス基板や両電極板、カラーフィルタは励起光をそのまま反射し、蛍光を発生しないか、または発生しても極めて微弱なことに着眼したものである。測定対象は、従来と同様に液晶が未注入の未完成の液晶セルとし、投光系の光源が発生する励起光は集束レンズによりスポットに集束されて、第1のガラス基板の表面に対して適当な傾斜角で投射される。投射された励起光のスポットは、第1のガラス基板、画素電極板、対向電極板、カラーフィルタの、それぞれの表面により正反射方向に反射されるが、これらの反射光は励起光のままであって無用であるので、受光系の蛍光透過フィルタにより除去される。これに対して両配光膜の表面には、投射された励起光により蛍光が発生し、これが蛍光透過フィルタを透過して、結像レンズによりCCDセンサの素子にそれぞれ結像される。蛍光が結像した両素子の間隔より両配光膜の表面間のギャップ寸法が算出され、これに配光膜の厚さを加えると、画素電極板と対向電極板間の正しいギャップ寸法がえられる。このようにこの発明は、蛍光と蛍光透過フィルタを使用することにより、従来困難であった反射光の識別の問題が解消され、必要な蛍光のみがCCDセンサに確実に受光されて、ギャップGを正しく測定できるものである。

【0008】次に、一般に蛍光を発生させる励起光として、紫外線や近紫外線などの波長が比較的短い光が適当とされている。投光系の光源に使用した水銀ランプは、紫外線や近紫外線を含む各種の波長の光束を発生するので、これを光源に使用して紫外線と近紫外線のいずれかを、投光系に設けた励起フィルタにより選択して励

起光とされる。また、紫外線や近紫外線は加熱効果や化学作用が可視光より強く、投射時間が長いと、両電極板、両配光膜、カラーフィルタなどを損傷する恐れがあるので、投光系に設けたシャッタにより投射時間を適当な短時間に制御して、これらの損傷が防止される。

【0009】

【実施例】図1は、この発明を実行するギャップ測定装置10の一実施例を示す。図1に示すギャップ測定装置10は、投光系61と受光系62よりなる測定光学系6と、シャッタ制御回路71とギャップ算出回路72よりなる制御・演算部7とにより構成される。投光系61は、水銀ランプ611、シャッタ612、ピンホールpを有するピンホール板613、集束レンズ614、および紫外線または近紫外線を透過する励起フィルタ615よりなり、その光軸は、第1のガラス基板1aの表面に対して、従来と同様に、画素電極eを避けて傾斜角 $\theta_T$ の方向に設定される。受光系62は、蛍光透過フィルタ621、結像レンズ622、およびCCDセンサ623よりなり、その光軸は投光系61に対称的な方向に設定される。

【0010】ギャップ測定においては、水銀ランプ611よりの各種の波長を含む光束 $L_T$ に対して、シャッタ612をシャッタ制御回路71により制御して適当な時間開放し、この間に出力される光束 $L_T$ はピンホールp、集束レンズ614、励起フィルタ615により、紫外線または近紫外線が選択されるとともに、微小な直径の励起光スポットSpに集束されて、第1のガラス基板1aの表面に投射される。なお、シャッタ612の開放時間は、実験などにより定めるものとする。投射されたスポットSpは、液晶セルの各層を順次に透過して、第1のガラス基板1a、画素電極板2a、対向電極板2b、およびカラーフィルタ4の各表面により反射光 $R_1, R_2, R_5, R_6$ （図はそれぞれの光軸を示す）が反射される。

【0011】これらの反射光 $R_1, R_2, R_5, R_6$ は励起光そのままであるので、無用として受光系62の蛍光透過フィルタ621により除去される。これに対して両配光膜3a、3bの表面は、投射されたスポットSpにより励起されて蛍光 $R_3', R_4'$ をそれぞれ発生し、これらは蛍光透過フィルタ621を透過して、結像レンズ622によりCCDセンサ623の対応する素子に結像される。蛍光 $R_3', R_4'$ が結像した両素子の出力信号は、ギャップ算出回路72に入力して、両素子の間隔より両配光膜3a、3bの表面間のギャップG'（拡大図に示す）の寸法が正しく算出され、これに配光膜3bの厚さ $\Delta G$ が加えられて、画素電極板2aの下面と対向電極板2bの上面間のギャップGの寸法がえられ、これより出力されるギャップGの測定データを基準値または許容値に比較して良否が検査される。なお付言すると、ギャップGは液晶セルの全面に対して均一に、所定の寸法とすることが必要であり、このために、液晶セルの面積の大きさに応じた適当な複数箇所についてギャップGの寸法を測定して、

(4)

各箇所の寸法と均一性の良否が検査される。

【0012】

【発明の効果】以上の説明のとおり、この発明のギャップ測定方法は、配向膜が蛍光を発生することに着眼したもので、励起光として、例えば水銀ランプ光源が発光する紫外線または近紫外線を使用し、そのスポットを、液晶が注入される前の液晶セルに投射し、第1のガラス基板などによる励起光のままの無用な反射光を蛍光透過フィルタにより除去し、両配向膜の表面が発生する蛍光を透過してCCDセンサの素子に確実に受光することにより、画素電極板の下面と対向電極板の上面間のギャップの寸法を正しく測定するもので、液晶セルの各層が損傷しないように励起光の投射時間を制限することが配慮されており、液晶セルの電極間ギャップの确实・正確な測定に寄与する効果には大きいものがある。

【図面の簡単な説明】

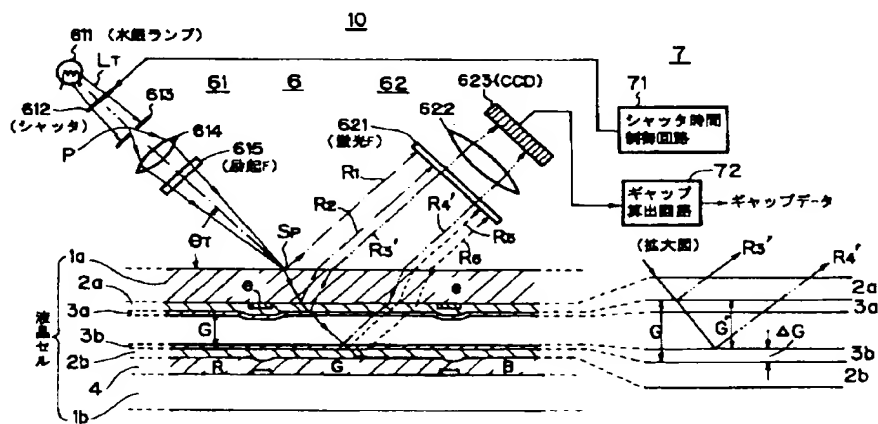
【図1】図1は、この発明を実行するギャップ測定装置の一実施例の構成図である。

【図2】図2は、液晶セルの断面と、従来のギャップ測定方法の説明図である。

【符号の説明】

1a…第1のガラス基板、1b…第2のガラス基板、2a…画素電極板、2b…対向電極板、3a、3b…配向膜、4…カラーフィルタ、5…液晶(LCD)、6…この発明の測定光学系、61…投光系、611…水銀ランプ、612…シャッタ  
613…ピンホール板、614…集束レンズ、615…励起フィルタ、62…受光系、621…蛍光透過フィルタ、622…結像レンズ、623…CCDセンサ、7…制御・演算部、71…シャッタ制御回路、72…ギャップ算出回路、10…この発明を実行するギャップ測定装置、 $R_1 \sim R_6$ …反射光、 $R_3'$ 、 $R_4'$ …蛍光、e…画素電極、p…ピンホール、 $L_T$ …光束、Sp…励起光のスポット、G…画素電極板2aの下面と対向電極板2bの上面間のギャップ、 $G'$ …両配向膜3a、3bの表面間のギャップ。

【図1】



【図2】

